

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
16. August 2001 (16.08.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/59499 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **G02B 6/38**

(CH). KOCH, Beat [CH/CH]; Böhl 569, CH-9104 Wald-  
stadt (CH).

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/CH00/00078**

(74) Anwalt: OTTOW, Jens, M.; Hug Interlizenz AG, Nord-  
strasse 31, CH-8035 Zürich (CH).

(22) Internationales Anmeldedatum:  
11. Februar 2000 (11.02.2000)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AL, AM, AT, AU,  
AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE,  
DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID,  
IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,  
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL,  
PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ,  
UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US*): **HUBER & SUHNER AG** [CH/CH]; Degersheimer-  
strasse, CH-9100 Herisau (CH).

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH,  
GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasis-  
ches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),  
europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI,  
FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI-Patent

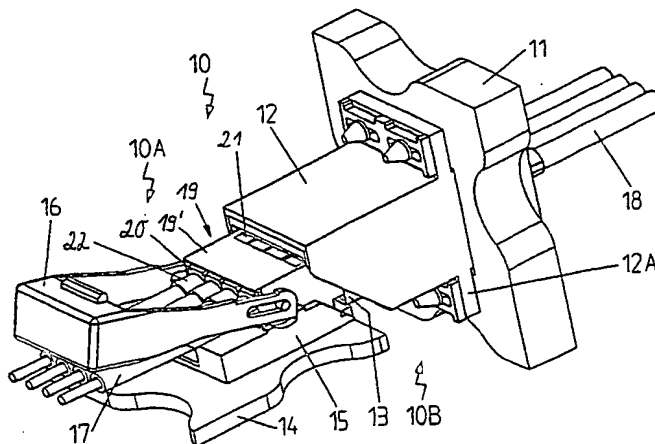
(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **SCHMALZIGAUG,**  
Thomas [CH/CH]; Zilstrasse 16, CH-9016 St. Gallen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: OPTICAL CONNECTOR FOR SIMULTANEOUSLY CONNECTING A PLURALITY OF FIBER OPTICAL CABLES  
AND ADAPTER FOR SAID CONNECTOR

(54) Bezeichnung: OPTISCHER STECKVERBINDER ZUM GLEICHZEITIGEN VERBINDEN EINER MEHRZAHL VON FA-  
SEROPTISCHEN KABELN SOWIE EINSATZ FÜR EINEN SOLCHEN STECKVERBINDER



(57) Abstract: The invention concerns an optical connector (10) for simultaneously connecting a plurality of fiber optical cables (17, 18), comprising at least one plug (10A), in which a number of ferrules corresponding to the number of fiber optical cables (17) to be connected are mounted with spring-back effect in the direction of connection, wherein each of the fiber optical cables (17) to be connected ends in a corresponding ferrule and is fixed thereto. Said connector enables flexible use and can be easily assembled and disassembled owing to the fact that each ferrule is mounted with spring-back effect in a separate adapter (20) and the adapters (20) are disposed and fixed next to one another inside a common housing (19') of the at least one plug (10A). Means are provided in the plug that make it possible to adjust the inner part in different angular positions by rotating it around its longitudinal axis. The plug is protected against soiling or damage by a pivotally mounted protective cap (16).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Ein optischer Steckverbinder (10) zum gleichzeitigen Verbinden einer Mehrzahl von faseroptischen Kabeln (17, 18) umfasst wenigstens einen Stecker (10A), in welchem eine der Anzahl der zu verbindenden faseroptischen Kabel (17) entsprechende Anzahl von Ferrulen in Steckrichtung zurückfedernd gelagert sind, wobei jedes der zu verbindenden faseroptischen Kabel (17) mit seiner optischen Faser in einer zugehörigen Ferrule endet und dort befestigt ist. Bei einem solchen Steckverbinder wird eine flexible Verwendbarkeit bei gleichzeitig einfacher Montage und Demontage dadurch erreicht, dass jede der Ferrulen in einem separaten Einsatz (20) zurückfedernd gelagert sind, und dass die Einsätze (20) innerhalb des wenigstens einen Steckers (10A) in einem gemeinsamen Gehäuse (19') nebeneinander angeordnet und fixiert sind. Im Stecker sind Mittel vorgesehen, welche der Justierung des Innenteils durch Drehung um seine Längsachse in unterschiedliche Winkelstellungen dienen. Der Stecker wird durch eine Schutzkappe (16), welche schwenkbar gelagert ist, vor Verschmutzung oder Beschädigung geschützt.

## BESCHREIBUNG

OPTISCHER STECKVERBINDER ZUM GLEICHZEITIGEN VERBINDEN EINER MEHRZAHL VON FASEROPTISCHEN KABELN SOWIE EINSATZ FÜR EINEN SOLCHEN STECKVERBINDER

## TECHNISCHES GEBIET

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf das Gebiet Faseroptik. Sie betrifft einen optischen Steckverbinder zum gleichzeitigen Verbinden einer Mehrzahl von faseroptischen Kabeln gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie einen Einsatz für einen solchen Steckverbinder.

Ein solcher Steckverbinder ist z.B. aus den Druckschriften US-A-5,436,993 oder US-A-5,590,229 bekannt.

## STAND DER TECHNIK

Faseroptische Netzwerke finden wegen ihrer hohen Uebertragungskapazität und ihrer immanenten Störsicherheit zunehmend Anwendung in den unterschiedlichen technischen Bereichen wie z.B. der kommunikationstechnischen Infrastruktur von Gebäuden und dgl.. Der sicheren und einfach zu handhabenden, lösbaren Verbindung zwischen verschiedenen faseroptischen Kabeln mittels optischen Steckverbindern kommt dabei eine massgebliche Bedeutung zu. Da die Komplexität der Kommunikationsaufgaben ständig wächst, ist es erforderlich, immer mehr Kabel miteinander zu verbinden und entsprechend immer mehr solcher Steckverbindungen auf engem Raum unterzubringen. Dies ist insbesondere der Fall, wenn aus Kapazitätsgründen anstelle eines Kabels mehrere parallele Kabel eingesetzt werden und entsprechend gleichzeitig verbunden werden müssen.

Eine sehr einfache Methode des Uebergangs von einer einfachen (Simplex-) zu einer doppelten (Duplex-) Steckverbindung besteht darin, zwei herkömmliche Simplex-Steckverbinder mit geeigneten Verbindungsmitteln zu einem Duplex-Steckverbinder zusammenzufassen. Beispiele für eine derartige Lösung sind in der US-A-5,528,712 oder der US-A-5,343,547 offenbart. Ein derartiger Duplex-Steckverbinder hat zwar den Vorteil, dass er auf sehr einfache Weise aus bereits vorhandenen Simplex-Steckverbindern aufgebaut werden kann. Nachteilig ist jedoch, dass mit dieser Art von Steckverbindern keinerlei Platz eingespart wird, sondern lediglich die gleichzeitige Betätigung zweier ansonsten unveränderter Simplex-Steckverbinder sichergestellt wird.

Es sind andererseits bereits mehrfach sehr kompakte, platzsparende optische Mehrfach-Steckverbinder vorgeschlagen worden, bei denen die Fasern mehrerer faseroptischer Kabel oder von Mehrfaserkabeln in einer einzigen Ferrule eines Steckverbinders enden und bei Betätigung des Steckverbinders entsprechend gleichzeitig verbunden werden. In der US-A-5,727,101 enthält die eine, zylindrische Ferrule des Steckverbinders zwei zentrale Bohrungen für die Aufnahme

zweier optischer Fasern. In der US-A-5,799,122 ist eine flache Ferrule mit rechteckigem Querschnitt vorgesehen, in der in einer Reihe nebeneinander eine Mehrzahl von Bohrungen für die Aufnahme von Faserenden angeordnet sind. In der US-A-5,896,479 wird ebenfalls eine flache, im wesentlichen rechteckige Ferrule eingesetzt, die in zwei trennbare Hälften unterteilt ist, auf denen jeweils parallele, V-förmige Rillen zur Aufnahme der Faserenden angebracht sind. Mit dieser Art von Mehrfach-Steckverbindern lässt sich auf engstem Raum eine Vielzahl von einzelnen optischen Fasern verbinden. Nachteilig ist jedoch die vergleichsweise aufwendige Montage der Faserenden in den Ferrulen sowie eine mangelnde Flexibilität im Einsatz, weil die Ferrulen jeweils Einzelanfertigungen für eine bestimmte Anzahl von Fasern sind. Darüber hinaus ist es bei den Lösungen mit den V-förmigen Rillen von Nachteil, dass die Fasern im Vergleich zu den nachfolgend beschriebenen Lösungen aus dem Stand der Technik (den sog. Ferrule-Sleeve-Ferrule-Systemen) nicht ganz einfach zu zentrieren sind.

Eine weitere Lösung für Mehrfach-Steckverbinder ist in den eingangs genannten Druckschriften US-A-5,590,229 und US-A-5,436,993 beschrieben. Bei dieser Lösung im Rahmen eines Ferrule-Sleeve-Ferrule-Systems wird für jede einzelne Faser des Steckverbinders eine eigene Ferrule eingesetzt. Die verschiedenen Ferrulen sind - einzeln gefedert - in einem gemeinsamen Trägerkörper (88, 90 in Fig. 4 der US-A-5,590,229 bzw. 31 in der US-A-5,436,993) gelagert und gehalten. Obgleich bei dieser Lösung die Montage der optischen Faserenden in den Ferrulen gegenüber den o.g. Ferrulen mit Mehrfachbohrungen deutlich einfacher ist, fehlt auch hier die in vielen Fällen vorteilhafte Flexibilität, weil die Trägerkörper jeweils Einzelanfertigungen für eine bestimmte Anzahl von Ferrulen bzw. Fasern sind.

## DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, einen kompakten optischen Steckverbinder zum gleichzeitigen Verbinden einer Mehrzahl von faseroptischen Kabeln zu

schaffen, der die Nachteile der bekannten Lösungen vermeidet und sich insbesondere durch eine einfache Montage der optischen Fasern sowie eine hohe Flexibilität in der Anwendung auszeichnet.

Die Aufgabe wird durch die Gesamtheit der Merkmale der Ansprüche 1 und 13 gelöst. Der Kern der Erfindung besteht darin, einzelne gefederte Ferrulen für jede der Fasern vorzusehen, diese gefederten Ferrulen in separaten Einsätzen vorzumontieren und zur Bildung eines Mehrfach-Steckverbinders mehrere dieser Einsätze nebeneinander in einem gemeinsamen Gehäuse unterzubringen. Durch die Verwendung von Einzelferrulen wird die Montage der Faserenden erleichtert und gleichzeitig eine hohe Zentriergenauigkeit der Fasern erreicht. Durch die Vormontage der Ferrulen in separaten Einsätzen wird eine verbesserte Flexibilität erreicht, weil auf einfache Weise unterschiedliche Anzahlen von Einsätzen zu einem Steckverbinder zusammengefasst werden können. Aufgrund der vormontierten Einsätze kann auf Zwischen- oder Trennwände zwischen den Einsätzen im Gehäuse verzichtet werden.

Eine erste bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Einsätze in dem gemeinsamen Gehäuse lösbar befestigt sind, und dass die Einsätze in dem gemeinsamen Gehäuse einrastend befestigt sind. Hierdurch wird bei gleichzeitig stabilem Aufbau des Steckverbinders eine vereinfachte Montage und Demontage der Einsätze ermöglicht.

Eine zweite bevorzugte Ausgestaltung des erfindungsgemässen Steckverbinders zeichnet sich dadurch aus, dass die Einsätze jeweils eine, vorzugsweise aus einem Kunststoff bestehende, Halterung in Form eines in Steckrichtung länglichen, rechteckigen, einen Innenraum umschliessenden Rahmens aufweisen, in dessen Vorderseite eine Oeffnung für die Ferrule und in dessen Rückseite eine Durchgangsbohrung zur Durchführung des faseroptischen Kabels vorgesehen sind, dass zur Federung der Ferrule im Innenraum der Halterung ein Federelement, insbesondere in Form einer Spiralfeder, gelagert ist, dass die Ferrule in ein im Innenraum der Halterung angeordnetes, vorzugsweise aus einem Metall beste-

hendes, Innenteil eingesetzt ist, dass das Innenteil eine Führungshülse zur Führung des Federelementes aufweist, und dass am Innenteil Mittel vorgesehen sind, welche eine Justierung des Innenteils durch Drehung um seine Längsachse in unterschiedliche Winkelstellungen ermöglichen. Bevorzugt umfassen die Justiermittel einen Justierabschnitt mit quadratischem Querschnitt, welcher sich im vorderen Bereich des Innenteils an die Führungshülse anschliesst und eine Aufnahmebohrung zur Aufnahme der Ferrule aufweist, und an welchem sich das Federelement mit seinem vorderen Ende abstützt. Hierdurch wird mit wenigen Bauteilen eine stabile und justierbare gefederte Lagerung der Ferrule im Einsatz erreicht.

Die lösbare und einrastende Halterung der Einsätze im Gehäuse lässt sich gemäss einer weiteren Ausgestaltung besonders einfach realisieren, wenn bei den Halterungen jeweils eine Seitenwand einen federnden Abschnitt mit einer darauf angeordneten Raststufe aufweist, und in dem gemeinsamen Gehäuse Einrastöffnungen vorgesehen sind, in welche die Halterungen beim Einschieben der Einsätze in das Gehäuse mit ihren Raststufen einrasten.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der erfindungsgemässen Einsätze ist dadurch gekennzeichnet, dass die Ferrule in ein im Innenraum der Halterung angeordnetes, vorzugsweise aus einem Metall bestehendes, Innenteil eingesetzt ist, dass das Innenteil eine Führungshülse zur Führung des Federelementes aufweist, dass am Innenteil Mittel vorgesehen sind, welche eine Justierung des Innenteils durch Drehung um seine Längsachse in unterschiedliche Winkelstellungen ermöglichen, und dass die Justiermittel einen Justierabschnitt mit quadratischem Querschnitt umfassen, welcher sich im vorderen Bereich des Innenteils an die Führungshülse anschliesst und eine Aufnahmebohrung zur Aufnahme der Ferrule aufweist, und an welchem sich das Federelement mit seinem vorderen Ende abstützt.

Weitere Ausführungsformen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

## KURZE ERLÄUTERUNG DER FIGUREN

Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert werden. Es zeigen

- Fig. 1 in einer perspektivischen Seitenansicht ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines Steckverbinders nach der Erfindung in Form eines sogenannten "backplane connectors", bei dem (vier) faser-optische Kabel einer Schaltungsplatte über einen Stecker und eine Buchse mit entsprechenden Kabeln einer Montagerückwand verbunden werden;
- Fig. 2 im Querschnitt den in der Buchse steckenden Stecker gemäss Fig. 1 mit seinen vier nebeneinander aufgereihten Einsätzen und Ferrulen;
- Fig. 3 in einer perspektivischen Explosionsdarstellung schräg von vorne gesehen den Aufbau eines Einsatzes, wie er im Beispiel der Fig. 1 eingesetzt ist; und
- Fig. 4 den Einsatz gemäss Fig. 3 schräg von hinten gesehen.

## WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

In Fig. 1 ist in einer perspektivischen Seitenansicht ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines Steckverbinders nach der Erfindung in Form eines sogenannten "backplane connectors" wiedergegeben. Der im eingesteckten Zustand dargestellte optische Steckverbinder 10 verbindet im vorliegenden Beispiel lösbar vier nebeneinander angeordnete faseroptische Kabel 17 einer Schaltungsplatte ("board") 14 mit vier entsprechenden optischen Kabeln 18, die von einer Montage-



rückwand ("backplane") 11 nach aussen wegführen. Die Schaltungsplatte 14 ist dabei rechtwinklig zur Montagerückwand 11 orientiert. Der optische Steckverbinder 10 umfasst einen auf der Schaltungsplatte 11 am Rande fest montierten Stecker 10A und zum Stecker passende Buchse 10B mit einem Innengehäuse 13, welches in einem Aussengehäuse 12 in Steckrichtung verschiebbar gelagert ist. Das Aussengehäuse 12 ist dabei mittels eines Flansches 12A in einer Oeffnung in der Montagerückwand 11 befestigt (z.B. verschraubt). Der Stecker 10A hat einen Körper 15, der am einen Ende in ein Einsteckteil 19 übergeht. Mit diesem Einsteckteil 19 steckt er in einer entsprechenden Einstecköffnung der Buchse 10B. Der Stecker 10A und die darin befindlichen Enden der faseroptischen Kabel 17 können durch eine Schutzklappe 16, die am Körper 15 schwenkbar gelagert ist und vor dem Einstecken nach hinten zurückgeschwenkt wird, vor Verschmutzung oder Beschädigung geschützt und gegen ein unbeabsichtigtes Austreten von Strahlung gesichert werden.

Erfindungsgemäss ist nun jedem der vier faseroptischen Kabel 17 innerhalb des Steckers 10A bzw. des Einsteckteils 19 ein eigenständiger Einsatz 20 zugeordnet, der die zugehörige gefederte Ferrule für die Befestigung des freien Faserendes enthält und zusammen mit den anderen gleichartigen Einsätzen einrastend in einem gemeinsamen Gehäuse 19' des Einsteckteils 19 gehalten ist. Zum Zwecke des Einrastens sind im Beispiel der Fig. 1 auf der Oberseite des Gehäuses nebeneinander vier Einrastöffnungen 21 vorgesehen. Die Lage der Einsätze 20 mit ihren Ferrulen 23 im Gehäuse 19' ist aus Fig. 2 ersichtlich.

Ein einzelner vormontierbarer Einsatz 20 umfasst gemäss Fig. 3 und 4 die Ferrule 23 (Material: z.B. Zirkonia; Durchmesser: z.B. 1,25 mm), ein Innenteil 24 (aus Metall), ein Federelement 28 in Form einer Spiralfeder, eine rahmenförmige Halterung 29 (Spritzgussteil aus Kunststoff), einen Krimphals 37 (aus Metall) und eine Krimphülse 41 (ebenfalls aus Metall). Es versteht sich von selbst, dass anstelle der Spiralfeder auch ein anderes Federelement, z.B. ein Gummischlauch, eingesetzt werden kann. Die Halterung 29 bildet das Grundbauteil des Einsatzes 20 und gibt dem Einsatz 20 die notwendige mechanische Stabilität. Die übrigen Bauteile

23, 24, 28, 37 und 41 sind in der Halterung 29 untergebracht bzw. an der Halterung 29 angebracht. Die Halterung 29 hat die Form eines in Steckrichtung länglichen, rechteckigen, einen Innenraum 33 umschliessenden Rahmens. In der vorderen Wand (Vorderseite) des Rahmens ist eine Oeffnung 30 für die Ferrule 23 vorgesehen. In der Rückwand (Rückseite) ist eine Durchgangsbohrung 34 zur Durchführung des faseroptischen Kabels 17 vorgesehen, sowie ein rechteckiger Aufnahmeraum 35. Auf der Aussenseite der Rückwand ist eine quadratische Aussparung 42 (Fig. 4) angeordnet.

Der Krimphals 37 umfasst eine quadratische Halteplatte 39, an die vorn und hinten in axialer Richtung jeweils ein Rohrstutzen 38 bzw. 40 anschliesst. Der vordere Rohrstutzen 38 trägt zusätzlich eine konzentrische Ringwulst 43. Beim Einpressen des Krimphalses 37 in die Durchgangsbohrung 34 der Halterung 29 rastet das Rohrstück 38 mit seiner Ringwulst 43 im Aufnahmeraum 35 ein. Gleichzeitig kommt die Halteplatte 39 in der Aussparung 42 zu liegen und sichert so den in die Halterung 29 eingepressten Krimphals 37 gegen Verdrehen durch eine am Kabel 17 angreifende Torsionskraft. Der beim eingepressten Krimphals 37 in den Innenraum 33 hineinragende vordere Rohrstutzen 38 dient zur Abstützung der in den Innenraum 33 eingesetzten Spiralfeder 28. Der aus der Halterung 29 nach hinten herausragende hintere Rohrstutzen 40 dient zum Festmachen der Zugentlastung des faseroptischen Kabels 17 mittels der darübergeschobenen und anschliessend verpressten Krimphülse 41.

Die Ferrule 23, das Innenteil 24 und die Spiralfeder 28 sind im Innenraum 33 der Halterung 29 gelagert. Das Innenteil 24 umfasst eine Führungshülse 27 zur Führung der Spiralfeder 28 sowie einen Justierabschnitt 26 mit quadratischem Querschnitt. Der Justierabschnitt 26 schliesst sich im vorderen Bereich des Innenteils 24 an die Führungshülse 27 an und weist eine Aufnahmebohrung 25 zur Aufnahme der Ferrule 23 auf. Die über die Führungshülse 27 gezogene Spiralfeder 28 stützt sich mit ihrem vorderen Ende an der Rückseite des Justierabschnittes 26 ab. Die Ferrule 23 wird in die Aufnahmebohrung 25 am Innenteil 24 eingepresst und zusammen mit dem Innenteil 24 und der aufgeschobenen Spiralfeder 28 von

der offenen Seite der Halterung her in den Innenraum 33 eingesetzt. Damit die Ferrule 23 ungehindert ihren Platz in der vorderen Oeffnung 30 einnehmen kann, ist diese Oeffnung 30 zur Seite hin offen ausgebildet. Das Zusammenspiel zwischen dem quadratischen Justierabschnitt 26 und dem rechteckigen Innenraum 33 ermöglicht eine Justierung des Innenteils 24 (bzw. der Faser) durch Drehung um seine Längsachse in unterschiedliche Winkelstellungen (in 4 Schritten von jeweils 90°). Die Spiralfeder 28 drückt dabei das Innenteil an die Vorderseite der Halterung 29, so dass die justierte Position gehalten werden kann. Um der Spiralfeder 28 im Innenraum 33 einen zusätzlichen seitlichen Halt zu geben, können auf der Innenseite der Längswände der Halterung längliche Begrenzungselemente 36 angeformt sein.

Es ist aber auch denkbar, anstelle der rechteckigen bzw. quadratischen Konfiguration mit ihrer Justierbarkeit in 90°-Schritten beispielsweise eine sechseckige Konfiguration mit einer Justierbarkeit in 60°-Schritten vorzusehen. Die Einsätze könnten dann entsprechend ein sechseckiges Querschnittsprofil aufweisen und dann in einer Art Wabenstruktur nebeneinander und übereinander angeordnet werden, um so z.B. ein kreisrundes Gehäuse eines Steckverbinders optimal auszufüllen.

Damit die Einsätze 20 in das gemeinsame Gehäuse 19' einrastend eingesetzt werden können, weist bei jeder Halterung 29 jeweils die oberliegende Seitenwand einen leicht V-förmig nach aussen herausstehenden, federnden Abschnitt 31 mit einer darauf angeordneten Raststufe 32 auf, die beim Einschieben des Einsatzes 20 in die zugehörige Einrastöffnung 21 am Gehäuse 19' lösbar einrastet. Durch Herunterdrücken der Raststufe 32 kann der Einsatz 20 dann wieder aus dem Gehäuse 19' nach hinten herausgezogen werden.

Durch die minimalen Abmessungen aller Komponenten kann mit dem Einsatz 20 eine optimale Anreihbarkeit erreicht werden. Die Halterung 29 kann zusätzlich vorn auf der Innenseite einen (in der Fig. 3 nicht gezeigten) Anzug (Anschrägung) haben, so dass das Innenteil 24 zwar Spiel hat, jedoch mit der Spiralfeder in die

Anschrägung gedrückt absolut spielfrei gehalten wird. Mit der Einschnappvorrichtung 31, 32 kann die Halterung 29 und damit der ganze Einsatz 20 in ein nahezu beliebig ausgestaltetes Gehäuse 19' gesteckt werden, so dass Mehrfachverbindungen mit nur einem Steckergehäuse in beliebiger Variation möglich sind.

Die Erfindung ist oben am Beispiel eines "backplane connectors" erläutert worden, bei dem ein Stecker ("Male") und eine Buchse ("Female") vorhanden sind. Es versteht sich von selbst, dass das erfindungsgemässe Konzept auch und gerade für Steckverbinder geeignet sind, die - wie in der US-A-5,436,993 dargestellt - aus zwei gleichartigen Steckern und einer dazwischenliegenden Kupplung (Ferrule-Sleeve-Ferrule-System) bestehen.

#### BEZUGSZEICHENLISTE

10	optischer Steckverbinder
10A	Stecker
10B	Buchse
11	Montagerückwand
12	Aussengehäuse (Buchse)
12A	Flansch
13	Innengehäuse (Buchse)
14	Schaltungsplatte
15	Körper (Stecker)
16	Schutzklappe (Stecker)
17,18	faseroptisches Kabel
19	Einsteckteil
19'	Gehäuse (Einsteckteil)
20	Einsatz
21	Einrastöffnung
22	Krimphülse
23	Ferrule
24	Innenteil

25	Aufnahmebohrung
26	Justierabschnitt (quadratisch)
27	Führungshülse
28	Federelement bzw. Spiralfeder
29	Halterung (rahmenförmig)
30	Oeffnung
31	federnder Abschnitt
32	Raststufe
33	Innenraum
34	Durchgangsbohrung
35	Aufnahmeraum (rechteckig)
36	Begrenzungselement
37	Krimphals
38,40	Rohrstutzen
39	Halteplatte
41	Krimphülse
42	Aussparung (quadratisch)
43	Ringwulst

## PATENTANSPRÜCHE

1. Optischer Steckverbinder (10) zum gleichzeitigen Verbinden einer Mehrzahl von faseroptischen Kabeln (17, 18), umfassend wenigstens einen Stecker (10A), in welchem eine der Anzahl der zu verbindenden faseroptischen Kabel (17) entsprechende Anzahl von Ferrulen (23) in Steckrichtung zurückfedernd gelagert sind, wobei jedes der zu verbindenden faseroptischen Kabel (17) mit seiner optischen Faser in einer zugehörigen Ferrule endet und dort befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, dass jede der Ferrulen (23) in einem separaten Einsatz (20) zurückfedernd gelagert sind, und dass die Einsätze (20) innerhalb des wenigstens einen Steckers (10A) in einem gemeinsamen Gehäuse (19') nebeneinander angeordnet und fixiert sind.

2. Optischer Steckverbinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Einsätze (20) in dem gemeinsamen Gehäuse (19') lösbar befestigt sind.

3. Optischer Steckverbinder nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Einsätze (20) in dem gemeinsamen Gehäuse (19') einrastend befestigt sind.

4. Optischer Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Einsätze (20) im gemeinsamen Gehäuse (19') in einer Reihe nebeneinander angeordnet sind.

5. Optischer Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass er neben dem wenigstens einen Stecker (10A) eine zugehörige Buchse (10B) zum Einstecken des Steckers (10A) umfasst.

6. Optischer Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass er zwei gleichartige Stecker und eine Kupplung umfasst, in

welche die Stecker zum Verbinden der faseroptischen Kabel von beiden Seiten einsteckbar sind.

7. Optischer Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Einsätze (20) jeweils eine, vorzugsweise aus einem Kunststoff bestehende, Halterung (29) in Form eines in Steckrichtung länglichen, rechteckigen, einen Innenraum (33) umschliessenden Rahmens aufweisen, in dessen Vorderseite eine Oeffnung (30) für die Ferrule (23) und in dessen Rückseite eine Durchgangsbohrung (34) zur Durchführung des faseroptischen Kabels (17) vorgesehen sind, und dass zur Federung der Ferrule (23) im Innenraum (33) der Halterung ein Federelement (28), insbesondere in Form einer Spiralfeder, gelagert ist.

8. Optischer Steckverbinder nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass zur Vereinfachung der Montage die Oeffnung (30) für die Ferrule (23) zur Seite hin offen ausgebildet ist.

9. Optischer Steckverbinder nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Ferrule (23) in ein im Innenraum (33) der Halterung (29) angeordnetes, vorzugsweise aus einem Metall bestehendes, Innenteil (24) eingesetzt ist, dass das Innenteil (24) eine Führungshülse (27) zur Führung des Federelementes (28) aufweist, und dass am Innenteil Mittel (26) vorgesehen sind, welche eine Justierung des Innenteils (24) durch Drehung um seine Längsachse in unterschiedliche Winkelstellungen ermöglichen.

10. Optischer Steckverbinder nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Justiermittel einen Justierabschnitt (26) mit quadratischem Querschnitt umfassen, welcher sich im vorderen Bereich des Innenteils (24) an die Führungshülse (27) anschliesst und eine Aufnahmebohrung (25) zur Aufnahme der Ferrule (23) aufweist, und an welchem sich das Federelement (28) mit seinem vorderen Ende abstützt.

11. Optischer Steckverbinder nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass bei den Halterungen (29) jeweils eine Seitenwand einen federnden Abschnitt (31) mit einer darauf angeordneten Raststufe (32) aufweist, und dass in dem gemeinsamen Gehäuse (19') Einrastöffnungen (21) vorgesehen sind, in welche die Halterungen (29) beim Einschieben der Einsätze (20) in das Gehäuse (19') mit ihren Raststufen (32) einrasten.

12. Optischer Steckverbinder nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass zur Befestigung des faseroptischen Kabels (17) an der Halterung (29) ein, vorzugsweise aus einem Metall bestehender, Krimphals (37) vorgesehen ist, welcher in die Durchgangsbohrung (34) der Halterung (29) einschnappend einpressbar ist, und einen aus der Halterung (29) nach hinten herausragenden Rohrstutzen (40) zur Befestigung einer Krimphülse (41) aufweist.

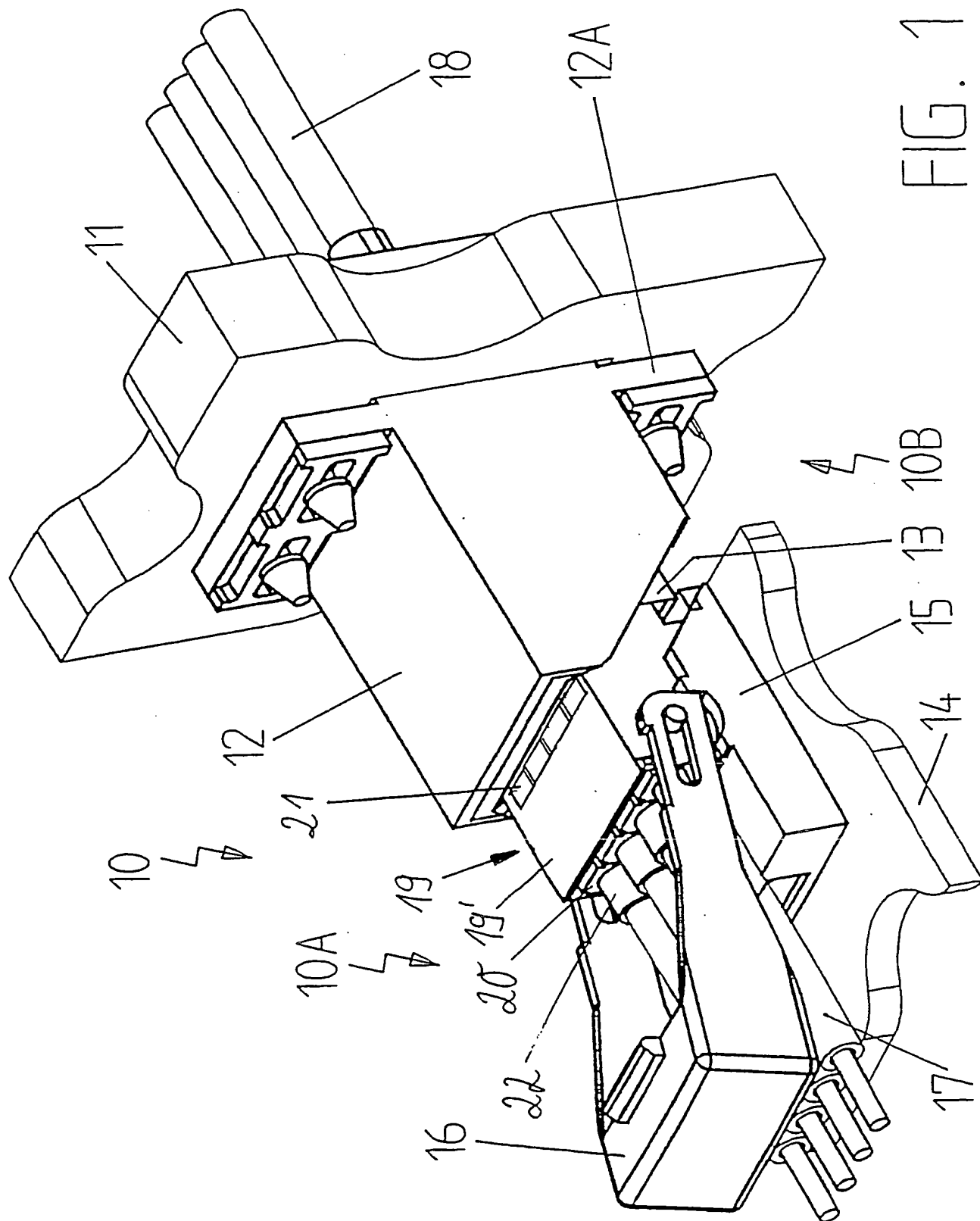
13. Einsatz für einen optischen Steckverbinder (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz (20) jeweils eine, vorzugsweise aus einem Kunststoff bestehende, Halterung (29) in Form eines in Steckrichtung länglichen, rechteckigen, einen Innenraum (33) umschliessenden Rahmens aufweist, in dessen Vorderseite eine Oeffnung (30) für die Ferrule (23) und in dessen Rückseite eine Durchgangsbohrung (34) zur Durchführung des faseroptischen Kabels (17) vorgesehen sind, und dass zur Federung der Ferrule (23) im Innenraum (33) der Halterung ein Federelement (28), insbesondere in Form einer Spiralfeder, gelagert ist.

14. Einsatz nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Ferrule (23) in ein im Innenraum (33) der Halterung (29) angeordnetes, vorzugsweise aus einem Metall bestehendes, Innenteil (24) eingesetzt ist, dass das Innenteil (24) eine Führungshülse (27) zur Führung des Federelementes (28) aufweist, und dass am Innenteil Mittel (26) vorgesehen sind, welche eine Justierung des Innenteils (24) durch Drehung um seine Längsachse in unterschiedliche Winkelstellungen ermöglichen.



15. Einsatz nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Justiermittel einen Justierabschnitt (26) mit quadratischem Querschnitt umfassen, welcher sich im vorderen Bereich des Innenteils (24) an die Führungshülse (27) anschliesst und eine Aufnahmebohrung (25) zur Aufnahme der Ferrule (23) aufweist, und an welchem sich das Federelement (28) mit seinem vorderen Ende abstützt.

16. Einsatz nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass zur Befestigung des faseroptischen Kabels (17) an der Halterung (29) ein, vorzugsweise aus einem Metall bestehender, Krimphals (37) vorgesehen ist, welcher in die Durchgangsbohrung (34) der Halterung (29) einschnappend einpressbar ist, und einen aus der Halterung (29) nach hinten herausragenden Rohrstutzen (40) zur Befestigung einer Krimphülse (41) aufweist.

$\frac{1}{4}$ 

15

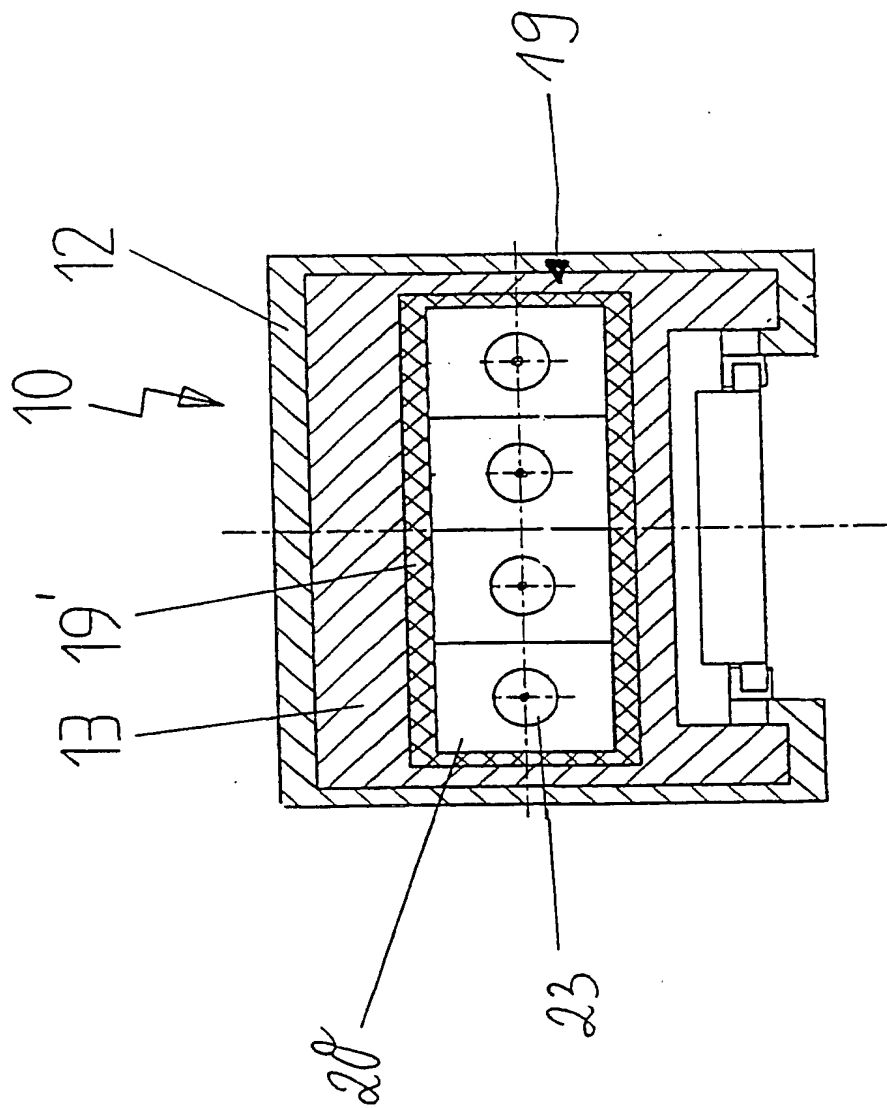
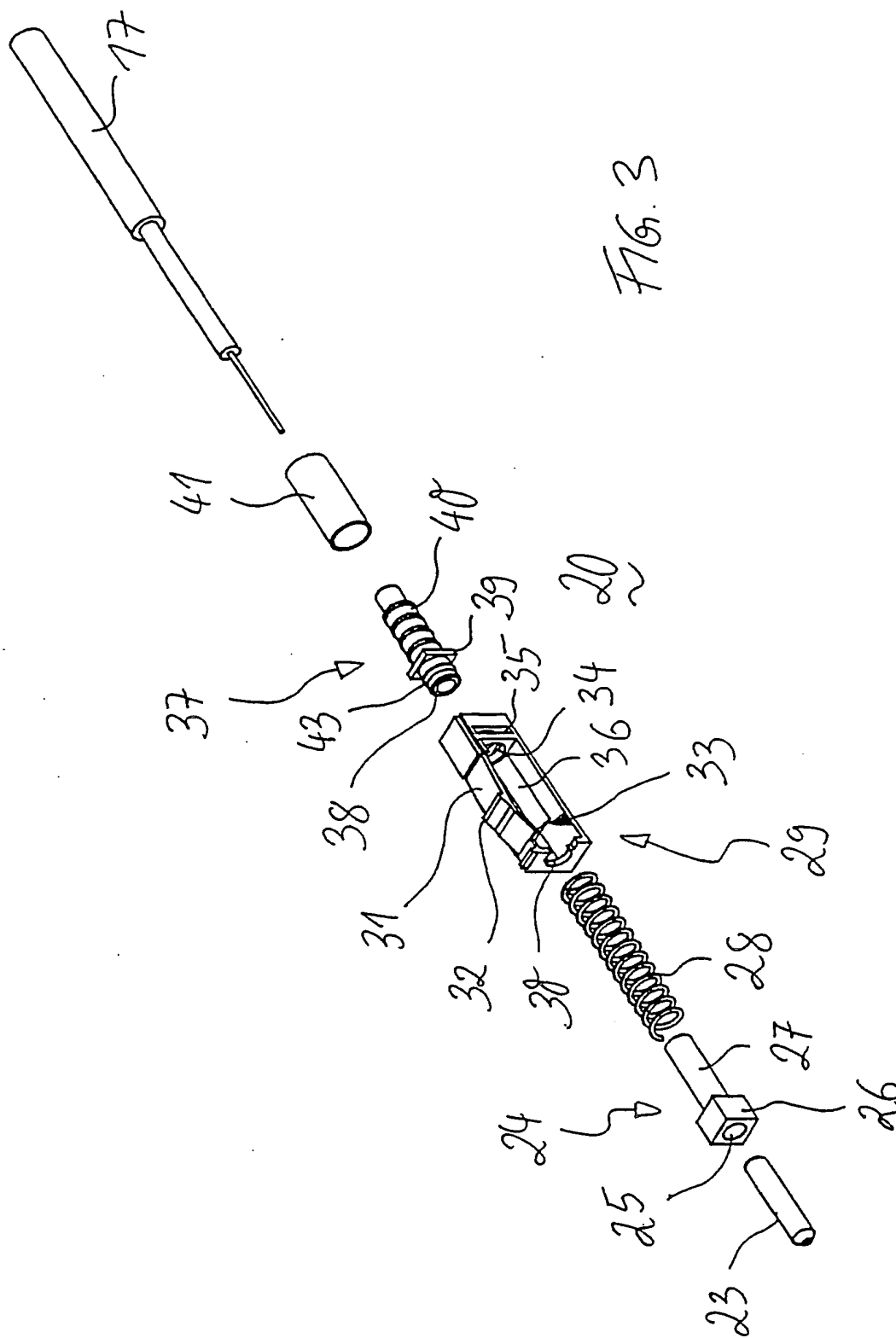


FIG. 2

3/4



4/4

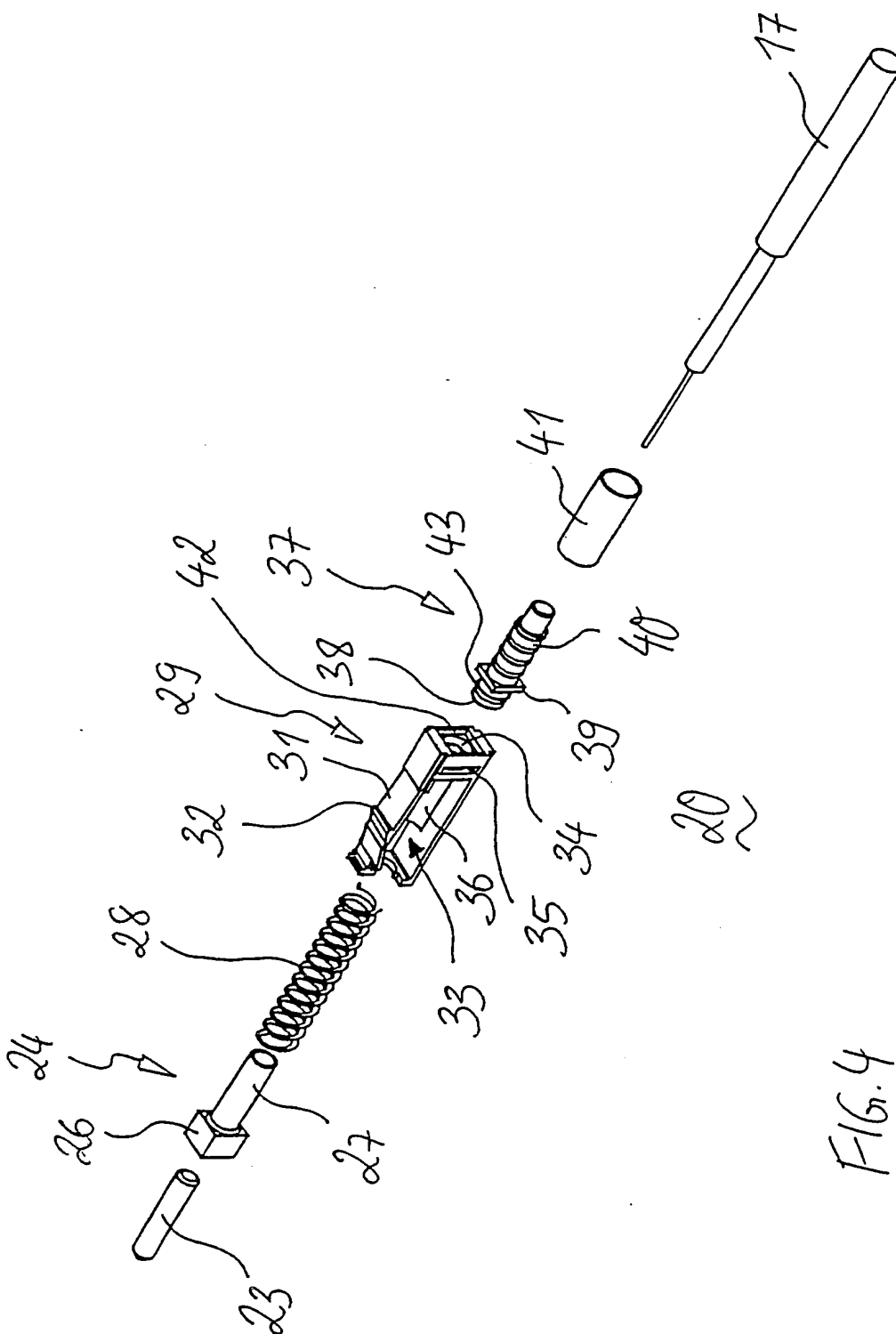


FIG. 4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Int. Application No.

PCT/CH 00/00078

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G02B6/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 581 645 A (GEHRI WALTER A) 3 December 1996 (1996-12-03) the whole document ---	1,4-7, 11,12
X	US 5 287 425 A (CHANG PETER C) 15 February 1994 (1994-02-15) the whole document ---	13
A	US 4 953 941 A (TAKAHASHI MITSUO) 4 September 1990 (1990-09-04) abstract; figure 1 column 3, line 63 -column 4, line 52 ---	2-7, 12, 14
A	EP 0 430 107 A (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE) 5 June 1991 (1991-06-05) abstract; figures 8,16,26,36 column 24, line 8 -column 25, line 33 ---	9,14
A	EP 0 430 107 A (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE) 5 June 1991 (1991-06-05) abstract; figures 8,16,26,36 column 24, line 8 -column 25, line 33 ---	1-6
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 September 2000

Date of mailing of the international search report

06/10/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Faderl, I

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/CH 00/00078

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 528 712 A (BELENKIY YURIY ET AL) 18 June 1996 (1996-06-18) cited in the application the whole document ----	2-5
A	EP 0 061 243 A (AMP INC) 29 September 1982 (1982-09-29) abstract; figures 1,10 ----	8,10
A	US 5 953 475 A (BEIER AXEL ET AL) 14 September 1999 (1999-09-14) abstract; figures 1-3 ----	8
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 282 (P-323), 22 December 1984 (1984-12-22) & JP 59 148019 A (NAIRUSU BUHIN KK), 24 August 1984 (1984-08-24) abstract -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 00/00078

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5581645 A	03-12-1996	AU 666370 B AU 3951693 A WO 9411767 A EP 0620926 A JP 7502841 T	08-02-1996 08-06-1994 26-05-1994 26-10-1994 23-03-1995
US 5287425 A	15-02-1994	NONE	
US 4953941 A	04-09-1990	JP 2140709 A JP 2787225 B	30-05-1990 13-08-1998
EP 0430107 A	05-06-1991	JP 2504852 B JP 3252612 A JP 2514738 B JP 3296005 A JP 2771869 B JP 3164704 A JP 2771870 B JP 3172806 A AU 623043 B AU 6698790 A CA 2030897 A DE 69026472 D DE 69026472 T DE 69033276 D DE 69033276 T DE 69033277 D DE 69033277 T EP 0663601 A EP 0660144 A EP 0660145 A EP 0663602 A KR 9400836 B US 5404416 A US 5528711 A US 5537501 A US 5121454 A US 5673346 A JP 2106042 C JP 4151113 A JP 8012309 B AU 643116 B AU 1065892 A AU 4606393 A AU 4606493 A AU 4606593 A	05-06-1996 11-11-1991 10-07-1996 26-12-1991 02-07-1998 16-07-1991 02-07-1998 26-07-1991 30-04-1992 25-07-1991 25-05-1991 15-05-1996 17-10-1996 07-10-1999 30-12-1999 07-10-1999 30-12-1999 19-07-1995 28-06-1995 28-06-1995 19-07-1995 02-02-1994 04-04-1995 18-06-1996 16-07-1996 09-06-1992 30-09-1997 06-11-1996 25-05-1992 07-02-1996 04-11-1993 26-03-1992 18-11-1993 18-11-1993 18-11-1993
US 5528712 A	18-06-1996	DE 69604847 D DE 69604847 T EP 0730174 A JP 2787769 B JP 8248268 A KR 204370 B SG 35498 A	02-12-1999 15-06-2000 04-09-1996 20-08-1998 27-09-1996 15-06-1999 01-02-1997
EP 0061243 A	29-09-1982	US 4415232 A US 4418983 A US 4477146 A	15-11-1983 06-12-1983 16-10-1984



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 00/00078

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0061243 A		AT 20391 T	15-06-1986
		CA 1196221 A	05-11-1985
		DE 3271608 D	17-07-1986
		DE 3280216 D	23-08-1990
		EP 0154781 A	18-09-1985
		HK 48389 A	23-06-1989
		JP 1006441 B	03-02-1989
		JP 1527274 C	30-10-1989
		JP 57161820 A	05-10-1982
		SG 16789 G	07-07-1989
US 5953475 A	14-09-1999	DE 19533500 A	06-03-1997
		WO 9709647 A	13-03-1997
		EP 0847541 A	17-06-1998
		JP 11512196 T	19-10-1999
JP 59148019 A	24-08-1984	NONE	

PCT/CH 00/00078

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 00/00078

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 528 712 A (BELENKIY YURIY ET AL) 18. Juni 1996 (1996-06-18) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ----	2-5
A	EP 0 061 243 A (AMP INC) 29. September 1982 (1982-09-29) Zusammenfassung; Abbildungen 1,10 ----	8,10
A	US 5 953 475 A (BEIER AXEL ET AL) 14. September 1999 (1999-09-14) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 ----	8
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 282 (P-323), 22. Dezember 1984 (1984-12-22) & JP 59 148019 A (NAIRUSU BUHIN KK), 24. August 1984 (1984-08-24) Zusammenfassung -----	1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 00/00078

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5581645 A	03-12-1996	AU 666370 B AU 3951693 A WO 9411767 A EP 0620926 A JP 7502841 T	08-02-1996 08-06-1994 26-05-1994 26-10-1994 23-03-1995
US 5287425 A	15-02-1994	KEINE	
US 4953941 A	04-09-1990	JP 2140709 A JP 2787225 B	30-05-1990 13-08-1998
EP 0430107 A	05-06-1991	JP 2504852 B JP 3252612 A JP 2514738 B JP 3296005 A JP 2771869 B JP 3164704 A JP 2771870 B JP 3172806 A AU 623043 B AU 6698790 A CA 2030897 A DE 69026472 D DE 69026472 T DE 69033276 D DE 69033276 T DE 69033277 D DE 69033277 T EP 0663601 A EP 0660144 A EP 0660145 A EP 0663602 A KR 9400836 B US 5404416 A US 5528711 A US 5537501 A US 5121454 A US 5673346 A JP 2106042 C JP 4151113 A JP 8012309 B AU 643116 B AU 1065892 A AU 4606393 A AU 4606493 A AU 4606593 A	05-06-1996 11-11-1991 10-07-1996 26-12-1991 02-07-1998 16-07-1991 02-07-1998 26-07-1991 30-04-1992 25-07-1991 25-05-1991 15-05-1996 17-10-1996 07-10-1999 30-12-1999 07-10-1999 30-12-1999 19-07-1995 28-06-1995 28-06-1995 19-07-1995 02-02-1994 04-04-1995 18-06-1996 16-07-1996 09-06-1992 30-09-1997 06-11-1996 25-05-1992 07-02-1996 04-11-1993 26-03-1992 18-11-1993 18-11-1993 18-11-1993
US 5528712 A	18-06-1996	DE 69604847 D DE 69604847 T EP 0730174 A JP 2787769 B JP 8248268 A KR 204370 B SG 35498 A	02-12-1999 15-06-2000 04-09-1996 20-08-1998 27-09-1996 15-06-1999 01-02-1997
EP 0061243 A	29-09-1982	US 4415232 A US 4418983 A US 4477146 A	15-11-1983 06-12-1983 16-10-1984

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Inter	nales Aktenzeichen
-------	--------------------

PCT/CH 00/00078

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0061243 A		AT 20391 T	15-06-1986
		CA 1196221 A	05-11-1985
		DE 3271608 D	17-07-1986
		DE 3280216 D	23-08-1990
		EP 0154781 A	18-09-1985
		HK 48389 A	23-06-1989
		JP 1006441 B	03-02-1989
		JP 1527274 C	30-10-1989
		JP 57161820 A	05-10-1982
		SG 16789 G	07-07-1989
US 5953475 A	14-09-1999	DE 19533500 A	06-03-1997
		WO 9709647 A	13-03-1997
		EP 0847541 A	17-06-1998
		JP 11512196 T	19-10-1999
JP 59148019 A	24-08-1984	KEINE	